

بررسی اثرات برخی تنظیم‌کننده‌های رشد، کائولین و یک عصاره گیاهی بر کاهش عارضه خشکیدگی خوشه خرما

بهمن پناهی^{۱*}، بهاره دامن کشان^۲، محمد اسعدی^۳

^۱ عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۲ عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

^۳ پژوهشگر مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

* نویسنده مسئول: b.panahi@areeo.ac.ir

چکیده

عارضه خشکیدگی خوشه خرما سال‌هاست که موجب بروز خسارات فراوان به محصول خرما می‌شود. در این پژوهش تأثیر ۹ تیمار شامل تیمارهای ژل آلوتهورا با غلظت‌های ۳۰ و ۶۰ درصد، کائولین با غلظت‌های ۱۰ و ۱۲ درصد، تنظیم‌کننده‌های رشد براسینواستروئید با غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ پی‌پی‌ام و سالیسیلیک اسید با غلظت‌های ۰/۰۳ و ۰/۰۶ درصد و شاهد بررسی گردید. اعمال تیمارها در زمان تغییر رنگ میوه‌های خرما رقم مضافتی که سومین مرحله رشدی میوه است و به نام خارک یا خلال نامیده می‌شود، در منطقه عزیزآباد بهم در یکی از باغات با سابقه آلودگی به عارضه خشکیدگی خوشه خرما اجرا شد. در باغ مذکور همه ساله عملیات به باغی شامل آبیاری، کوددهی، هرس، تکریب، گرده افشانی، تنک خوشه و خوشه‌بندی درختان اجرا می‌شود. در این باغ ۲۷ اصله درخت ۱۵ ساله به طور تصادفی انتخاب شد و آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که تیمار آلوتهورا با غلظت ۳۰ درصد و تیمارهای براسینواستروئید با غلظت ۵۰ و ۱۰۰ پی‌پی‌ام کمترین درصد خسارت را داشتند. محلول پاشی درختان با کائولین (غلظت ۱۰٪)، سالیسیلیک اسید (غلظت ۰/۰۶ درصد و براسینواستروئید (غلظت ۵۰ پی‌پی‌ام) موجب افزایش عملکرد درختان به ترتیب با حدود ۱۸، ۱۶ و ۱۴ کیلوگرم نسبت به شاهد شده است. همچنین تیمار کائولین با غلظت ۱۰٪ موجب افزایش میزان رطوبت میوه (۴٪) گردید. اگرچه اثر تیمارها بر صفت وزن میوه، وزن گوشت و طول هسته معنی‌دار نبوده است اما تیمار براسینواستروئید موجب شد در مقایسه با شاهد این صفات در سطح بالاتری قرار گیرند. همچنین براسینواستروئید موجب افزایش میزان pH میوه در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها گردید.

واژه‌های کلیدی: آلومینوسیلیکات، آلوتهورا، خرما، شبه هورمون‌های گیاهی.

مقدمه

خرما با سطح زیر کشت ۲۵۳۶۹۷/۳ هکتار، یکی از محصولات باغی با ارزش ایران است و از نظر میزان تولید در بین محصولات باغبانی با تولید ۱/۲ میلیون تن، رتبه پنجم را داراست که استان کرمان با سهم ۱۵/۸ درصدی در رتبه دوم قرار دارد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۷). درآمدزایی و اشتغال اغلب ساکنین استان‌های جنوبی کشور به آن وابسته است. این محصول نقش مهمی در امنیت غذایی، اقتصاد ملی، ایجاد اشتغال، حفظ و پایداری محیط زیست، صادرات و ارزآوری در کشور ایفا می‌نماید. در چند سال اخیر، عارضه خشکیدگی خوشه خرما یکی از مهم‌ترین مشکلات گریبان گیر تولید خرما ایران بوده است. این عارضه برای اولین بار در سال ۱۳۶۸ از شهرستان کهنوج در استان کرمان گزارش شد. در استان کرمان رقم مضافتی که مهم‌ترین رقم تجاری این منطقه می‌باشد نسبت به این عارضه بسیار حساس است (پناهی و همکاران، ۱۳۹۰؛ پناهی و همکاران، ۱۳۹۱). عارضه خشکیدگی خوشه خرما معمولاً در مرحله تبدیل خارک به رطب در میوه‌ها دیده می‌شود، علائم عارضه به این صورت است که ابتدا میوه‌ها پژمرده شده و هم‌زمان با پژمردن میوه‌ها، نوک محور خوشه‌چه‌ها خشک و سپس لکه‌های قهوه‌ای رنگی روی آن‌ها ظاهر می‌گردد و به تدریج کل محور خوشه‌چه و میوه‌ها خشکیده می‌شوند. در برخی ارقام مانند مضافتی در بعضی از موارد روی دم خوشه اصلی نوار قهوه‌ای رنگی پدیدار شده که نهایتاً منجر به خشک و چوبی شدن دم خوشه می‌شود (پناهی و همکاران، ۱۳۹۰؛ پناهی و همکاران، ۱۳۹۱). از سال ۱۳۷۵ به بعد، خسارت این عارضه به‌طور کامل جنبه اقتصادی پیدا کرده و نگرانی‌هایی را در سطوح مختلف جامعه باغبانی کشور به وجود آورده است. فرضیه‌های متعددی در مورد علل بروز

و توسعه این عارضه در کشور مطرح بوده است. از جمله عوامل آب و هوایی، بیماری‌گرها به‌ویژه عوامل قارچی، کمبود و یا اختلالات تغذیه‌ای و عدم رعایت اصول مدیریتی و به‌زراعی در نخلستان‌ها از مهم‌ترین آن‌ها بوده‌اند (پژمان، ۱۳۸۳).

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بر روی درختان ۱۵ ساله رقم مضافتی با ۹ تیمار در ۳ تکرار به تعداد ۲۷ اصله درخت اعمال گردید. اعمال تیمارها در مرحله تغییر رنگ میوه‌ها که سومین مرحله رشدی میوه خرما است و خارک (خلال) نامیده می‌شود انجام شد. در این مرحله با افزایش میزان دما، رنگ میوه‌های خرمای رقم مضافتی از سبز به قرمز تغییر می‌یابد که از نظر زمانی تقریباً دهه دوم تا سوم خرداد ماه است. مکان اجرای آزمایش در ایستگاه عزیزآباد در یکی از قطعات با سابقه آلودگی به عارضه خشکیدگی خوشه خرما بود. در این باغ عملیات به باغی شامل آبیاری، کود دهی، هرس، تکریب، گرده‌افشانی، تنک خوشه‌ها و خوشه‌بندی درختان مطابق دستورالعمل سالیانه نگهداری باغات خرما انجام شد. در باغ مذکور از بین درختان به‌صورت تصادفی ۲۷ اصله درخت انتخاب شد و ۹ تیمار (سطوح مختلف تیمارهای آلوئه ورا، براسینواستروئید، سالیسیلیک اسید، کائولین و تیمار شاهد) اعمال گردید. تیمارها شامل عصاره برگ (ژل) گیاه آلوئه ورا در دو سطح (غلظت‌های ۳۰ و ۶۰ درصد)، براسینواستروئید در دو سطح (غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ پی‌پی‌ام)، سالیسیلیک اسید در دو سطح (غلظت‌های ۰/۰۳ و ۰/۰۶ درصد)، سیلیکات آلومینیوم در دو سطح (غلظت‌های ۱۰ و ۱۲ درصد) و تیمار شاهد بودند. جهت استخراج ژل آلوئه ورا از برگ‌های سبز و سالم این گیاه استفاده شد. پس از شستشوی برگ‌ها در دو نوبت به‌ترتیب با آب معمولی و آب مقطر، سطح برگ‌ها را خشک نموده، سپس نسبت به استخراج ژل اقدام گردید، ژل مذکور در دو غلظت ۳۰ و ۶۰ درصد تهیه و با آب به حجم رسید. براسینواستروئید از شرکت مرک خریداری و در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ پی‌پی‌ام تهیه و با آب مقطر دو بار تقطیر به حجم رسید و بر روی خوشه‌ها محلول‌پاشی شد. سالیسیلیک اسید از شرکت مرک خریداری و در غلظت‌های ۰/۰۳ و ۰/۰۶ درصد تهیه و با آب به حجم رسید و بر روی خوشه‌ها و برگ‌های درختان محلول‌پاشی شد. محلول‌پاشی هر یک از تیمارهای آلوئه‌ورا، براسینواستروئید و سالیسیلیک اسید به‌طور جداگانه به‌وسیله سمپاش کوله‌پشتی انجام شد. جهت تهیه غلظت‌های ۱۰ و ۱۲ درصد سیلیکات آلومینیوم (کائولین) ابتدا پودر سیلیکات آلومینیوم به آب اضافه و با هم‌زدن، محلول یکنواخت تهیه گردید. محلول‌پاشی با سمپاش پشت تراکتوری که دارای همزن بود انجام شد تا پودر کائولین ته‌نشین نگردد و محلول خروجی از سمپاش از غلظت یکنواختی برخوردار شود، با توجه به قدرت چسبندگی بالایی که این محلول دارد و شستشوی آن از روی میوه مشکل است، قبل از محلول‌پاشی از کیسه‌های بزرگ پلاستیکی جهت پوشش خوشه‌ها استفاده شد و چند ساعت پس از محلول‌پاشی کیسه‌ها برداشته شدند. درصد خسارت عارضه و میزان عملکرد در هر اصله درخت تعیین گردید و اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی میوه از قبیل طول، قطر و وزن میوه و هسته، میزان pH، TSS و رطوبت طبق دستورالعمل A.O.A.C عمل شد. صفات مورد بررسی در پروژه و روش اندازه‌گیری آن‌ها به شرح ذیل می‌باشد.

درصد خشکیدگی خوشه خرما

از چهار جهت هر درخت ۵۰ عدد میوه به‌صورت تصادفی از چهار خوشه برداشت شد و درصد میوه‌های خشکیده مشاهده شده محاسبه گردید.

طول، قطر و وزن میوه

به‌منظور اندازه‌گیری طول و قطر میوه از هر درخت (تیمار) تعداد ۱۰۰ عدد میوه به‌طور تصادفی برداشت گردید، سپس از بین آن‌ها ۱۵ عدد میوه به روش تصادفی جدا شد. میوه‌ها به‌طور جداگانه توسط کولیس اندازه‌گیری شدند و مجموع طول و قطر آن‌ها در دفتر مربوطه ثبت گردید. برای اندازه‌گیری وزن میوه هر تیمار، ۱۵ عدد میوه‌ای که طول و قطر آن‌ها یادداشت‌برداری شده بود در آزمایشگاه به‌وسیله ترازوی حساس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شدند.

طول، قطر و وزن هسته

پس از جدا نمودن هسته از گوشت میوه همانند اندازه‌گیری طول، قطر و وزن میوه عمل می‌کنیم.

عملکرد

برای اندازه‌گیری میزان عملکرد محصول، چهار خوشه از درخت از جهت‌های مختلف جغرافیایی انتخاب و با ترازو با دقت ± 5 گرم توزین شدند. درنهایت میانگین وزن میوه‌ها در خوشه محاسبه و گزارش گردید. برای اندازه‌گیری صفات کیفی در میوه‌ها، ۲۵ گرم از

نمونه خرمای بدون هسته را به دقت وزن کرده و پس از افزودن ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر، آن را با مخلوط کن کاملاً مخلوط کرده و از کاغذ صافی عبور داده شد.

کل مواد جامد محلول (TSS)

برای اندازه گیری TSS از دستگاه رفرکتومتر دستی Carl Zeiss، ساخت آلمان استفاده شد. برای استفاده از آن، ابتدا رفرکتومتر را با آب مقطر کالیبره کرده سپس چند قطره از عصاره میوه را روی جایگاه مخصوص آن ریخته و عدد مربوطه قرائت شد.

درصد رطوبت

در این آزمایش از روش اندازه گیری رطوبت با استفاده از آون معمولی استفاده شد. برای این کار، ظرف نمونه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۱۳۰ درجه سانتی گراد حرارت داده شد. پس از این مدت ظرف از آون خارج شد و در دسیکاتور قرار گرفت تا خنک شود و وزن ظرف ثابت ماند. سپس ظرف بر روی ترازوی دیجیتال قرار گرفت و وزن آن یادداشت گردید، بعد حدود ۳ تا ۵ گرم از نمونه در آن ریخته شد و در آون با درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت قرار گرفت. پس از طی مدت زمان لازم ظرف از آون خارج شد و در دسیکاتور قرار گرفت تا خنک شود. سپس دوباره وزن شد و درصد رطوبت آن با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{100 \times (\text{وزن نمونه خشک شده} + \text{وزن پلیت} - \text{وزن نمونه تازه} + \text{وزن پلیت})}{\text{وزن نمونه تازه}}$$

pH

دستگاه pH متر با محلول تامپون pH برابر ۴ و pH برابر ۷ تنظیم گردید. سپس مقداری از نمونه صاف و در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری ریخته شد و توسط پهاش متر، پهاش آن تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب در جداول ۱ و ۲، میانگین صفات مورد بررسی طی دو سال آزمایش برای اثرات تیمار، همچنین تغییرات اثرات تیمار در دو سال آزمایش در نمودارها ارائه شده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب دو ساله صفات مورد بررسی.

میانگین مربعات								منابع تغییر
وزن گوشت	وزن هسته	قطر هسته	طول هسته	وزن میوه	قطر میوه	طول میوه	درجه آزادی	
۲۸۷۱/۸۲**	۱۶۳/۴۵**	۱۴۶/۳۵**	۲۳۷۲/۷۴**	۴۲/۴۱**	۵۵۸۳/۵۳*	۴۳۲۰/۱۶**	۱	سال
۶۷۶/۳۵	۰/۳۳۱	۰/۲۵۳	۰/۴۷۷	۶۶۰/۸	۷/۰۴	۸/۶۶	۴	خطا
۱۰۴۲/۰۳ ^{ns}	۱/۰ ^{ns}	۰/۲۶۶ ^{ns}	۳/۱۶۵ ^{ns}	۱۱۳۱/۰ ^{ns}	۱۲۵/۵۶ ^{ns}	۹/۴ ^{ns}	۸	تیمار
۹۲۸/۵۳ ^{ns}	۷/۰ ^{ns}	۰/۲۷۳ ^{ns}	۲/۱۶۷ ^{ns}	۹۹۸/۴۴ ^{ns}	۱۱۳/۶۱ ^{ns}	۱۲/۵۳ ^{ns}	۸	سال × تیمار
۱۱۴۶/۵۷	۳/۴۶۱	۲۰/۴۸۶	۵/۵۴	۱۲۰۲/۲۳	۱۰/۳	۱۵/۳۸	۳۲	خطا
۲۲/۴۷	۱۵/۹۳	۲۴/۵۲	۹/۰۱	۲۱/۳۳	۱۱/۸۴	۸/۶		%cv

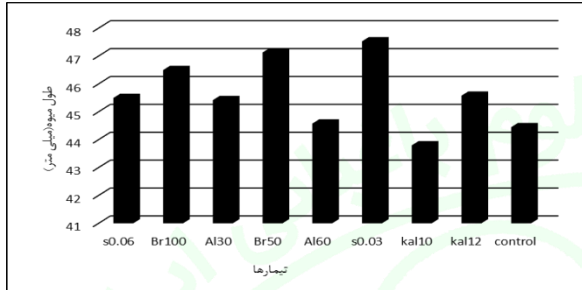
^{ns}: معنی دار نیست *: در سطح پنج درصد معنی دار است **: در سطح یک درصد معنی دار است.

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب دو ساله صفات مورد بررسی.

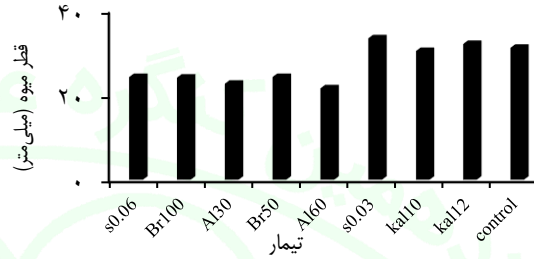
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد	درصد خسارت عارضه	pH	مواد جامد محلول	رطوبت
سال	۱	۱۸۸۴/۴۶	۴۸/۱۸ ^{ns}	۰/۰۰۵ ^{ns}	۰/۱۶۷ ^{**}	۰/۹۷۹ ^{ns}
خطا	۴	۷۲/۹	۱۲۳۹/۸۵	۰/۰۴۰	۳۵/۱۴	۹/۱۷۱
تیمار	۳	۱۸۹/۰۴ ^{ns}	۱۸۳۴/۵۸ ^{**}	۰/۱۹۸ ^{**}	۱۱۶/۷۱ ^{**}	۱۹/۰۶۸ ^{ns}
سال × تیمار	۳	۱۲/۴۶ ^{ns}	۳۱۸/۳۷	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۶۶۷ ^{ns}	۰/۱۱۴ ^{ns}
خطا	۱۲	۹۱/۱۷	۳۴۹/۰۳	۰/۰۲۲	۲۷/۰۴۴	۸/۸۶۷
% CV		۲۷/۴۷	۸۰/۹۷	۲/۲۰	۹/۰۶	۱۰/۹۷

^{ns}: معنی‌دار نیست * : در سطح پنج درصد معنی‌دار است ** : در سطح یک درصد معنی‌دار است.

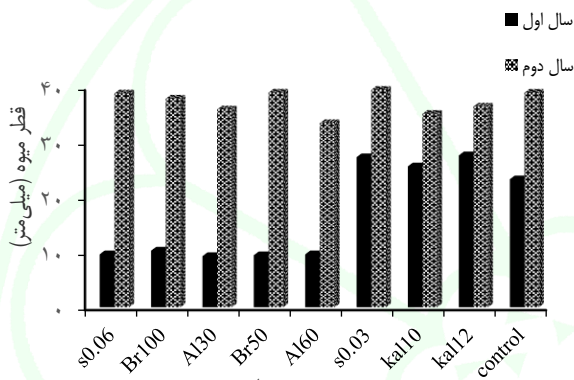
نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) مربوط به درصد خشکیدگی خوشه خرما، نشان داد که بین تیمارهای مختلف در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری وجود دارد (شکل ۱۰). همچنین با توجه به جدول فوق اثر سال و همچنین اثر متقابل سال × تیمار معنی‌دار نگردیده است. براساس جدول ۱، تجزیه واریانس مرکب دو ساله مربوط به صفت طول میوه نشان داد که اثر سال بر این صفت در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد (شکل ۱) اما اثر تیمار و اثر متقابل تیمار × سال معنی‌دار نمی‌باشند. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که کاربرد تیمارهای مختلف، تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ بر این صفت دارد. بررسی جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که کاربرد تیمارهای مختلف بر روی صفت وزن میوه تفاوت معنی‌داری نداشته است اما اثر سال معنی‌دار می‌باشد (شکل ۴). براساس جدول ۱، تجزیه واریانس مرکب دو ساله مربوط به صفت طول هسته نشان داد که اثر سال بر این صفت در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد اما اثر تیمار و اثر متقابل تیمار × سال معنی‌دار نمی‌باشند. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که اثر سال بر کاربرد تیمارهای مختلف، تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ بر این صفت دارد اما اثر تیمار و اثر متقابل تیمار × سال معنی‌دار نمی‌باشد. بررسی جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که اثر سال بر روی صفت وزن هسته در سطح ۱٪ تفاوت بسیار معنی‌داری داشته اما اثر کاربرد تیمارهای مختلف و همچنین اثر متقابل سال × تیمار بر روی این صفت تفاوت معنی‌داری نداشته است. بررسی جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱) نشان داد که اثر کاربرد تیمارهای مختلف بر روی صفت وزن گوشت میوه تفاوت معنی‌داری نداشته است اما اثر سال معنی‌دار می‌باشد. بررسی جدول تجزیه واریانس مرکب دو ساله (جدول ۱)، حاکی از عدم تأثیر معنی‌دار کاربرد تیمارهای مختلف بر صفت عملکرد می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، نشان داد که کاربرد تیمارهای مختلف محلول‌پاشی در سطح ۱٪ تأثیر معنی‌داری بر مواد جامد محلول میوه داشت (شکل ۱۲). اثرات کاربرد تیمارهای مختلف محلول‌پاشی بر pH میوه نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف تفاوت آماری معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول ۲) و (شکل ۱۱). بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر محلول‌پاشی تیمارهای مختلف و همچنین اثر سال و اثر متقابل سال × تیمار بر درصد رطوبت میوه معنی‌دار نمی‌باشد. از نتایج بالا درمی‌یابیم که محلول‌پاشی میوه‌ها در شروع مرحله خازن با تیمارهای آلوتئ و ورا و براسینواستروئید در درختان خرما، رقم مضافتی در منطقه بزم موجب کاهش درصد خسارت عارضه خشکیدگی خوشه خرما شده است (شکل ۱۰). محلول‌پاشی با کائولین، سالیسیلیک اسید و براسینواستروئید موجب افزایش عملکرد درختان به ترتیب با حدود ۱۸، ۱۶ و ۱۴ کیلوگرم، نسبت به شاهد شده است (شکل ۹). همچنین تیمار کائولین با غلظت ۱۰٪ موجب افزایش میزان رطوبت میوه (۴٪) شده است (شکل ۱۳). اگرچه اثر تیمارها بر صفت وزن میوه، وزن گوشت و طول هسته معنی‌دار نبوده است اما تیمار براسینواستروئید موجب شد در مقایسه با شاهد این صفات در سطح بالاتری قرار گیرند (شکل‌های ۴، ۵ و ۸). همچنین براسینواستروئید موجب افزایش میزان pH میوه در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها گردید (شکل ۱۱).



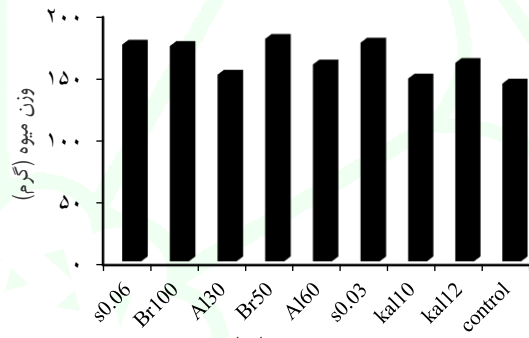
شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف بر طول میوه خرمای رقم مضافتی.



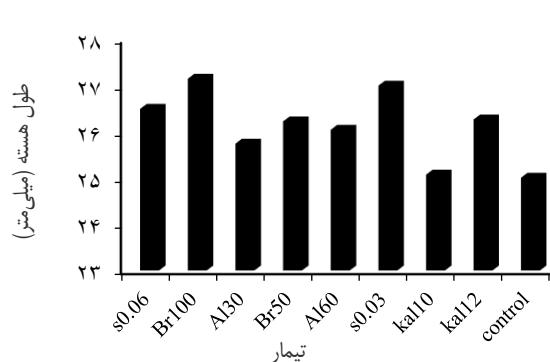
شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف بر قطر میوه خرمای رقم مضافتی.



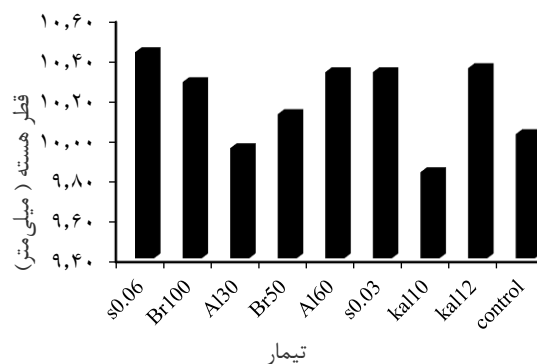
شکل ۳- مقایسه اثر متقابل تیمار و سال بر قطر میوه خرمای رقم مضافتی.



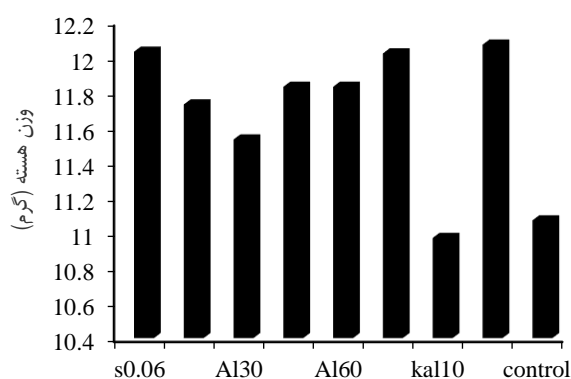
شکل ۴- اثر تیمارهای مختلف بر وزن میوه خرمای رقم مضافتی.



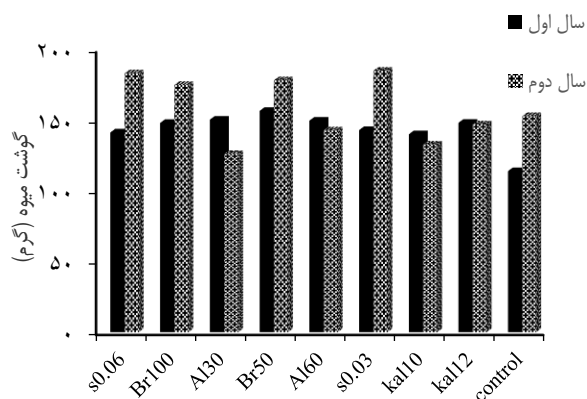
شکل ۵- اثر تیمارهای مختلف بر طول هسته خرماي رقم، مضافتی.



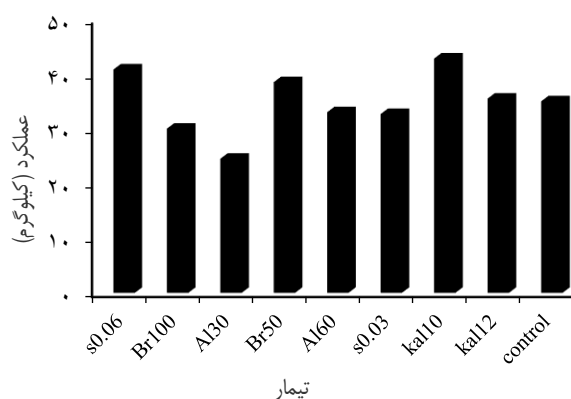
شکل ۶- اثر تیمارهای مختلف بر قطر هسته خرماي رقم مضافتی.



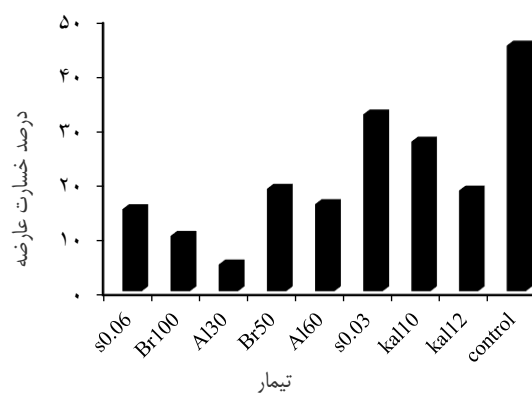
شکل ۷- اثر تیمارهای مختلف بر وزن هسته خرماي رقم مضافتی.



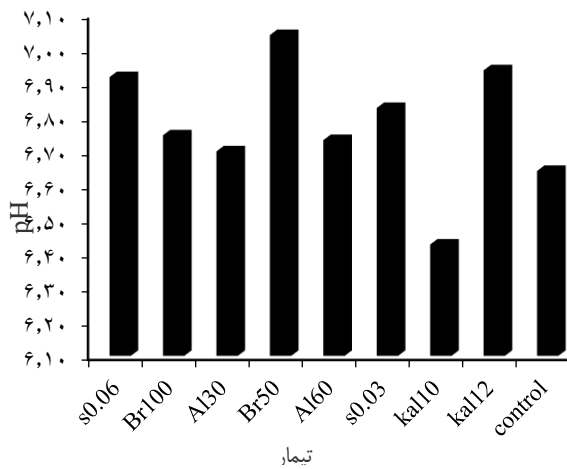
شکل ۸- مقایسه اثر متقابل تیمار و سال بر گوشت میوه خرماي رقم.



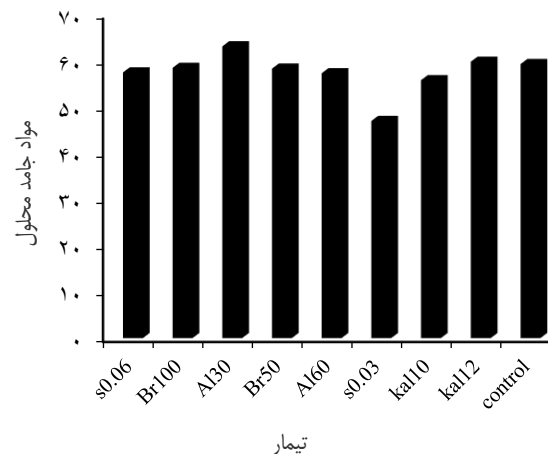
شکل ۹- اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد خرماي رقم مضافتی.



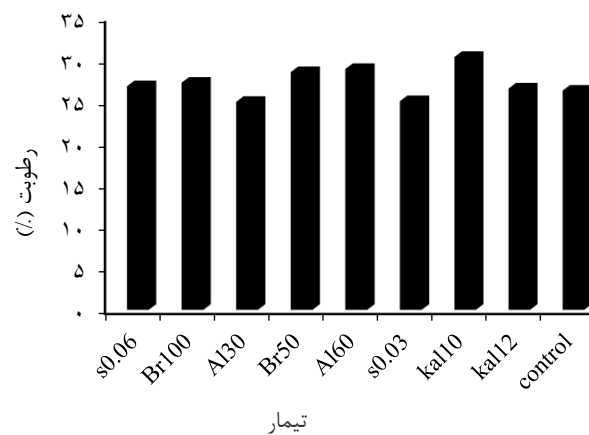
شکل ۱۰- اثر تیمارهای مختلف بر درصد خسارت عارضه خشکیدگی خوشه خرماي رقم، مضافتی.



شکل ۱۱- اثر تیمارهای مختلف بر pH میوه خرماي رقم مضافتی.



شکل ۱۲- مقایسه اثر تیمار بر مواد جامد محلول میوه خرماي رقم مضافتی.



شکل ۱۳- اثر تیمارهای مختلف بر رطوبت میوه خرماي رقم مضافتی.

منابع

- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، حسین پور، ر.، عبدشاه، ه. ۱۳۹۷. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۶. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. جلد سوم. ۲۴۱ ص.
- پژمان، ح. ۱۳۸۳. بررسی علل عارضه خشکیدگی و پژمردگی خوشه خرما. شورای پژوهش‌های علمی کشور. ۱۲۵.
- پناهی، ب.، دامن‌کشان، ب.، اسعدی، م. ۱۳۹۱. توصیه‌های فنی به‌منظور کاهش خسارت عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما. خلاصه مقالات جشنواره علمی خرماي ایران- بم. ص ۲۵۶-۲۶۵.
- پناهی، ب.، دامن‌کشان، ب.، اسعدی، م. ۱۳۹۰. توصیه‌های فنی به‌منظور کاهش خسارت عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان. ۱۶ ص.

Effects of growth regulators, kaolin and phytoextract on reduction of date bunch fading disorder

Bahman Panahi^{1*}, Bahareh Damankeshan², Mohammad Asaadi³

^{1*} Member of Scientific Board of Horticultural Sciences Research Institute, AREEO, Karaj, Iran

² Member of Scientific Board of Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran

³ Researcher of Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran

*Corresponding Author: b.panahi@areeo.ac.ir

Abstract

The date bunch fading disorder has been a complication for many years, which causes too much damage to the country's date crop. In this study, the effect of 9 treatments including *Aloe vera* gel treatments with concentrations of 30 and 60 percent, kaolin with concentrations of 10 and 12 percent concentrations, brassinosteroid growth regulators with concentrations of 50 and 100 ppm, salicylic acid with concentrations of 0.03 & 0.06 percent and control were investigated, separately. Applying the treatments was carried out at the time of color changing of the "Mazafati" date fruits, which is third stage of fruit growth and is called kharak or khelal, in Azizabad/Bam area, in an orchard with a history of date bunch fading disorder. In the mentioned orchard, horticultural improvement operations including irrigation, manuring, pruning, petioles pruning, pollination, bunches thinning and tying fruit bunches down are carried out every year. In this orchard, 27 fifteen-year-old trees were randomly selected and the experiment was performed in a randomized complete block design. The result showed that *Aloe vera* treatment with concentration of 30 percent and brassinosteroid treatments with concentrations of 50 and 100 ppm had the lowest percentage of damage. Foliar application of kaolin (10%), salicylic acid (0.06%) and brassinosteroid 50 ppm, increased the yield of trees by about 18, 16, 14 kg, separately. Furthermore, kaolin treatment with concentration of 10% increased fruit moisture content (4%). Although, the effects of treatments on fruit weight, pulp weight and seed length were not significant, but the brassinosteroid treatment resulted in a higher level of these traits compared to the control. Brassinosteroid also increased fruit pH compared to control and other treatments.

Keywords: Aluminosilicate, *Aloe vera*, Date, Phytohormone-like substances.